

受領書

平成17年 3月29日
特許庁長官

識別番号 100099944
氏名(名称) 高山 宏志 様
提出日 平成17年 3月29日

以下の書類を受領しました。

項番	書類名	整理番号	受付番号	出願番号通知(事件の表示)
1	国際出願	05PCT06	50500560924	PCT/JP2005/ 5805 以 上

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し (注意: 電子データが原本となります)

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、	
0-4-1	右記によって作成された。	JPO-PAS 0322
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	05PCT06
I	発明の名称	制御システム、制御方法、および処理システム、ならびにコンピュータ読取可能な記憶媒体およびコンピュータプログラム
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除く全ての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	東京エレクトロン株式会社
II-4en	Name:	TOKYO ELECTRON LIMITED
II-5ja	あて名	1078481 日本国
II-5en	Address:	東京都港区赤坂五丁目3番6号 3-6, Akasaka 5-chome, Minato-ku, Tokyo 1078481 Japan
II-6	国籍(国名)	日本国 JP
II-7	住所(国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	03-5561-7145
II-9	ファクシミリ番号	03-5561-7149

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し(注意:電子データが原本となります)

III-1	その他の出願人又は発明者	出願人及び発明者である (applicant and inventor) 米国のみ (US only) 森 一司 MORI Kazushi 8410074 日本国 佐賀県鳥栖市西新町 1 3 7 5 - 4 1 東京エレクトロン九州株式会社内 c/o TOKYO ELECTRON KYUSHU LIMITED, 1375-41, Nishishin-machi, Tosu-shi, Saga 8410074 Japan 日本国 JP 日本国 JP
III-1-1	この欄に記載した者は	
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	
III-1-4ja	氏名(姓名)	
III-1-4en	Name (LAST, First):	
III-1-5ja	あて名	
III-1-5en	Address:	
III-1-6	国籍(国名)	
III-1-7	住所(国名)	
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく 出願人のために行動する。	
IV-1-1ja	氏名(姓名)	
IV-1-1en	Name (LAST, First):	
IV-1-2ja	あて名	
IV-1-2en	Address:	
IV-1-3	電話番号	
IV-1-4	ファクシミリ番号	
IV-1-5	電子メール	
IV-1-6	代理人登録番号	
V	国の指定	
V-1	この願書を用いてされた国際出願は、規則 4.9(a)に基づき、国際出願の時点で拘束さ れる全てのPCT締約国を指定し、取得しうる あらゆる種類の保護を求め、及び該当する 場合には広域と国内特許の両方を求める 国際出願となる。	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張	
VI-1-1	出願日	2004年 08月 11日 (11. 08. 2004)
VI-1-2	出願番号	2004-234829
VI-1-3	国名	日本国 JP
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)

特許協力条約に基づく国際出願願書

紙面による写し(注意:電子データが原本となります)

VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	—	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	—	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	—	
VIII-4	発明者である旨の申立て(米国を指定国とする場合)	—	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	—	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書(申立てを含む)	3	✓
IX-2	明細書	23	✓
IX-3	請求の範囲	5	✓
IX-4	要約	1	✓
IX-5	図面	7	✓
IX-7	合計	39	
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	—	✓
IX-17	PCT-SAFE 電子出願	—	—
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	1	
IX-20	国際出願の使用言語名	日本語	
X-1	出願人、代理人又は代表者の記名押印	/100099944/	
X-1-1	氏名(姓名)	高山 宏志	
X-1-2	署名者の氏名		
X-1-3	権限		

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	
10-2	図面	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

PCT手数料計算用紙(願書付属書)

紙面による写し(注意:電子データが原本となります)
 [この用紙は、国際出願の一部を構成せず、国際出願の用紙の枚数に算入しない]

0	受理官庁記入欄			
0-1	国際出願番号			
0-2	受理官庁の日付印			
0-4	様式-PCT/RO/101(付属書)			
0-4-1	このPCT手数料計算用紙は、 右記によって作成された。	JPO-PAS 0322		
0-9	出願人又は代理人の書類記号	05PCT06		
2	出願人	東京エレクトロン株式会社		
12	所定の手数料の計算	金額/係数	小計(JPY)	
12-1	送付手数料 T	⇒	13000	
12-2	調査手数料 S	⇒	97000	
12-3	国際出願手数料 (最初の30枚まで) i1	123200		
12-4	30枚を越える用紙の枚数	9		
12-5	用紙1枚の手数料 (X)	1300		
12-6	合計の手数料 i2	11700		
12-7	i1 + i2 = i	134900		
12-12	fully electronic filing fee reduction R	-26400		
12-13	国際出願手数料の合計 (i-R) I	⇒	108500	
12-17	納付すべき手数料の合計 (T+S+I+P)	⇒	218500	
12-19	支払方法	送付手数料: 予納口座引き落としの承認 調査手数料: 予納口座引き落としの承認 国際出願手数料: 銀行口座への振込み		
12-20	予納口座 受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)		
12-20-1	上記手数料合計額の請求に対する承認	✓		
12-21	予納口座番号	062617		
12-22	日付	2005年 03月 29日 (29. 03. 2005)		
12-23	記名押印			

~~預金払戻請求書・預金口座振替による振込受付書(兼手数料受取書)~~
振込金受取書(兼手数料受取書)

お振込先	銀行名 カタカナ	トウキョウミツ	銀行	支店名 カタカナ	トラノモ	支店	口座 番号	2074896	預金種目 <input checked="" type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 貯蓄 <input type="checkbox"/> 当座 <input type="checkbox"/> その他
	銀行名 漢字	東京三菱銀行		支店名 漢字	虎ノ門				
お受取先	カタカナ	姓と名の間を1マス空けて左づめでご記入ください タナカフミユキアイヒロオオヒロシテイ							
	(おなまえ)	WIPO-PCT GENEVA 様							
お振込先	銀行名 カタカナ	トウキョウミツ	銀行	支店名 カタカナ					預金種目 <input type="checkbox"/> 普通 <input type="checkbox"/> 貯蓄 <input type="checkbox"/> 当座 <input type="checkbox"/> その他
	銀行名 漢字	東京三菱銀行		支店名 漢字					
お受取先	カタカナ	姓と名の間を1マス空けて左づめでご記入ください タナカフミユキアイヒロオオヒロシテイ							
	(おなまえ)	100099944 様							
ご依頼人	カタカナ	姓と名の間を1マス空けて左づめでご記入ください 05PCT06 タカヤマトツキョシムシヨ							
	(おなまえ)	高山特許事務所 様							
		(おところ) 小切手等 ご連絡先 (045) 477 局 3234番 手数料引落し口座番号 手数料一括お支払いのお客様のみご記入下さい 1. 普通 <input type="checkbox"/> 2. 当 <input type="checkbox"/>							

ご利用くださいましてありがとうございます
 株式会社 東京三菱銀行

ご利用くださいましたありがとうございました。

株式会社 東京三菱銀行 支店

33203 3/3 152x182 00.12 920

明 細 書

制御システム、制御方法、および処理システム、ならびにコンピュータ読取可能な記憶媒体およびコンピュータプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、例えば半導体デバイスの製造の際に被処理体に所定の処理を行う処理装置を含む制御システム、制御方法、および処理システム、ならびにコンピュータ読取可能な記憶媒体およびコンピュータプログラムに関する。

背景技術

[0002] 例えば半導体デバイスの製造工程においては、半導体ウエハ(以下、単にウエハと記す)に種々の処理が施され、そのために種々の処理装置が用いられている。このような処理装置としては、例えば、処理液を貯留した1または複数の処理槽にウエハを浸漬させて処理を行った後、乾燥処理を行う洗浄処理装置が挙げられる。

[0003] このような洗浄処理装置は、基板に供給する処理液の温度を検出する温度センサや、処理液の濃度を検出する濃度センサ、槽内の処理液の位置を検出する位置センサ等の種々の検出データを入力し、処理装置の状態を検知するとともに、種々の検出データに基づいて処理装置を制御する制御システムが設けられている。この制御システムは、また、処理装置の稼働中にセンサの検出値が予め設定された許容値を超えた場合には、処理装置に障害が発生するおそれがあるとしてアラームを発する。

[0004] 一方、ウエハの処理においては、複数の処理装置を配置して処理システムを構築するが、近年このような処理システムは大規模化しており、そのため多数の処理装置を一元管理する要求が益々高まっている。

[0005] このため、各処理装置に制御部を設け、これら制御部をホストコンピュータに接続し、ホストコンピュータは各処理装置の制御部との間での各種データのやりとりを通じて各処理装置のトラッキング処理や、各処理装置から受信したプロセスデータを履歴として蓄積し、その内容を表示装置に表示したり、そのプロセスデータに基づいて処理装置の各種パラメータ補正や異常検出等を行うようにしている。

[0006] また、特許文献1では、このようなホストコンピュータを用いた一元管理方式では、蓄積されるプロセスデータが限定的であり、また処理装置の異常や特性劣化を早期に発見することが困難であるとして、ホストコンピュータの他に、各処理装置の制御部で生成された全てのプロセスデータを収集し、収集したプロセスデータを解析し、解析結果を出力するコントローラを設けることが開示されている。これにより、把握するプロセスデータを増加させることができ、各処理装置の状態の経時的な変化も早期に発見することができるとしている。

[0007] しかしながら、このようなシステムにおいて各処理装置からのプロセスデータは膨大であり、したがって、各処理装置からのアラーム情報も膨大であるため、このような情報から処理装置の状態を判断することは容易ではなく、装置異常や装置寿命等を十分に管理することが求められてきた。また、ユーザーによって装置の使用状況は異なり、プロセスデータから装置異常や装置寿命を一律に判断しても、実際に装置異常や装置寿命に達していない場合もある。

特許文献1: 特開平11-16797号公報

発明の開示

[0008] 本発明の目的は、アラーム情報に基づいて、処理装置の状態を判断することが可能であり、装置異常や装置寿命等を十分に管理することができる制御システムおよび制御方法およびそのような制御システムを備えた処理システム、さらにはそのような制御を行うコンピュータ読取可能な記憶媒体およびコンピュータプログラムを提供することにある。

[0009] また、本発明の他の目的は、ユーザーレベルで確実に実際の装置異常や装置寿命を予測ないし発見することができる制御システムおよび制御方法および処理システム、さらにはそのような制御を行うコンピュータ読取可能な記憶媒体およびコンピュータプログラムを提供することにある。

[0010] 本発明の第1の観点によれば、被処理体に所定の処理を施す処理装置において検出される情報に基づいて前記処理装置を制御する制御手段と、検出された情報が所定の範囲から外れた場合にアラームを発するアラーム発生手段とを具備し、前記制御手段は、前記アラーム発生手段から発生するアラームの発生状態を把握し、そ

の発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する制御システムが提供される。

- [0011] 本発明の第2の観点によれば、被処理体に所定の処理を施す複数の処理装置において検出される情報に基づいて前記複数の処理装置を制御する制御手段と、前記検出される情報が所定の範囲から外れた場合にアラームを発するアラーム発生手段とを具備し、前記制御手段は、前記各処理装置において検出される複数の情報に基づいて前記複数の処理装置を個別に制御する複数の装置制御部と、前記各装置制御部から一部の情報を受信し、その情報に基づいて前記各処理装置を制御するホストコンピュータと、前記各装置制御部から全てのまたはほぼ全ての情報を受信し、その情報に基づいて前記各処理装置を制御する制御装置とを有し、前記制御装置は、前記各装置制御部から受信した情報およびアラーム発生手段から受信したアラーム情報を収集する手段と、前記収集した情報を解析する手段と、前記アラーム情報に基づいて前記アラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する手段とを有する、制御システムが提供される。
- [0012] 本発明の第3の観点によれば、被処理体に所定の処理を施す処理装置において検出される複数の情報に基づいて前記処理装置を制御する制御方法であって、検出された情報が所定の範囲から外れた場合に発生されるアラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する制御方法が提供される。
- [0013] 本発明の第4の観点によれば、被処理体に所定の処理を施す処理装置と、前記処理装置を制御する制御システムとを具備し、前記制御システムは、被処理体に所定の処理を施す処理装置において検出される情報に基づいて前記処理装置を制御する制御手段と、検出された情報が所定の範囲から外れた場合にアラームを発するアラーム発生手段とを備え、前記制御手段は、前記アラーム発生手段から発生するアラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する処理システムが提供される。
- [0014] 本発明の第5の観点によれば、被処理体に所定の処理を施す処理装置と、前記処理装置を制御する制御システムとを具備し、前記制御システムは、被処理体に所定

の処理を施す複数の処理装置において検出される情報に基づいて前記複数の処理装置を制御する制御手段と、前記検出される情報が所定の範囲から外れた場合にアラームを発するアラーム発生手段とを備え、前記制御手段は、前記各処理装置において検出される複数の情報に基づいて前記複数の処理装置を個別に制御する複数の装置制御部と、前記各装置制御部から一部の情報を受信し、その情報に基づいて前記各処理装置を制御するホストコンピュータと、前記各装置制御部から全てのまたはほぼ全ての情報を受信し、その情報に基づいて前記各処理装置を制御する制御装置とを有し、前記制御装置は、前記各装置制御部から受信した情報およびアラーム発生手段から受信したアラーム情報を収集する手段と、前記収集した情報を解析する手段と、前記アラーム情報に基づいて前記アラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する手段とを有する、処理システムが提供される。

- [0015] 本発明の第6の観点によれば、コンピュータが被処理体に所定の処理を施す処理装置において検出される複数の情報に基づいて前記処理装置を制御するソフトウェアを含むコンピュータにより読み取り可能な記憶媒体であって、前記ソフトウェアは、検出された情報が所定の範囲から外れた場合に発生されるアラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する、記憶媒体が提供される。
- [0016] 本発明の第7の観点によれば、コンピュータが被処理体に所定の処理を施す処理装置において検出される複数の情報に基づいて前記処理装置を制御するソフトウェアを含むコンピュータプログラムであって、前記ソフトウェアは、検出された情報が所定の範囲から外れた場合に発生されるアラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する、コンピュータプログラムが提供される。
- [0017] 本発明によれば、アラーム発生手段から発生するアラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知するので、装置異常や装置寿命を早期に発見または予測することができる。また、アラーム発生手段から発生するアラームの発生状態の閾値を設定可能とし、任意に設定した異常設定に応じてアラ

ームの発生状態を解析し、装置異常を検出することができるので、ユーザーにとって実際に把握したい処理異常等の装置状態となったときに警告を通知するようにすることができ、より早期にかつ確実に処理装置の異常や寿命を発見ないし予測することができる。具体的には、例えば所定時間内のアラーム発生数、およびアラーム発生してから次回のアラーム発生までの時間等、装置アラームの発生状態の警告を通知する閾値をユーザーが設定し、この閾値に達した場合に装置異常が生じたと判断することにより、処理装置の状態をユーザーレベルで確実に判断することが可能であり、装置異常や装置寿命をより早期にかつ確実に発見ないし予測することができる。

図面の簡単な説明

- [0018] [図1]本発明の一実施形態に係る処理システムの全体的な構成を示すブロック図。
[図2]本発明の一実施形態に係る処理システムに用いられる処理装置のメインコントローラ(MC)におけるプロセスデータ転送に係る部分の構成を示す図。
[図3]本発明の一実施形態に係る処理システムに用いられる処理装置の一例を示す斜視図。
[図4]本発明の一実施形態に係る処理システムに用いられる処理装置の一例を示す平面図。
[図5]本発明の一実施形態に係る処理システムに用いられる処理装置の第1の薬液槽およびその配管系を示す概略図。
[図6]ブロックコントローラ(BC)に接続している主な検出手段を示すブロック図。
[図7]AGCのFDC機能部において検出すべきアラーム発生状態の一例を示す図。
[図8]AGCのFDC機能部において検出すべきアラーム発生状態の他の例を示す図。
[図9]AGCのFDC機能部において検出条件を指定した際のアラーム発生状況のグラフ表示の一例を示す図。
[図10]AGCのFDC機能部において検出条件を指定した際のアラーム発生状況のグラフ表示の他の例を示す図。

発明を実施するための最良の形態

- [0019] 以下、添付図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

ここでは、基板としてのウエハに液処理を施して洗浄する処理装置を備えた処理システムについて説明する。図1は本実施形態に係る処理システムの全体的な構成を示すブロック図である。

[0020] この処理システム1は、ウエハに液処理を施して洗浄する複数の処理装置10を有しており、各処理装置10は、下位制御系であるブロックコントローラ(BC)11と、上位制御系であるメインコントローラ(MC)12により制御されるようになっている。また、処理システム1は、システム全体の制御を行うホストコンピュータ15と、各処理装置の制御系で生成されたプロセスデータを解析してその結果を出力するアドバンスド・グループ・コントローラ(以下、AGCと記す)17とを有している。

[0021] 図2に示すように、メインコントローラ(MC)12は、ブロックコントローラ(BC)11を介して検出信号を受信し、その検出信号に基づいて処理装置10の各構成部に制御信号を送信する制御部12aと、制御部12aから受け取ったプロセス情報を解析して異常を検出する異常検出部20と、異常検出部20の異常検出情報に基づいてアラームを発生させるアラーム発生部21と、処理装置10からブロックコントローラ(BC)11を介して受信され制御部12aで信号処理された全プロセス情報およびアラーム情報が一時的に蓄積されるメモリ18と、メモリ18から予め設定された一部の種類のプロセスデータ(データ1, 3)を取り出して情報を書き込むHCI送信バッファ19と、ホストコンピュータ15との論理的なインターフェイス手段であるHCI(Host Communication Interface)13と、AGC17との論理的なインターフェイス手段であるRAP(Remote Agent Process)16とを有している。そして、HCI13によって、TCP/IP等のデータ伝送系14を通じたホストコンピュータ15との間での各種データのやりとりが行われる。また、RAP16によってAGC17との間での各種データのやりとりがデータ伝送系14を通じて行われる。

[0022] HCI13は、メインコントローラ12にて処理装置10から得た全てのプロセスデータの中から予め設定された一部の種類のプロセスデータだけを選択してホストコンピュータ15に送信する。すなわち、HCI13は、メインコントローラ(MC)12にて生成された全プロセスデータが一時的に蓄積されるメモリ18から予め設定された一部の種類のプロセスデータ(データ1, 3)を取り出してHCI送信バッファ19に書き込み、HCI送

信バッファ19の内容をまとめてホストコンピュータ15に送信する。また、メインコントローラ(MC)12で生成されたステータスデータ等も送信される。

- [0023] RAP16は、メインコントローラ(MC)12にて処理装置10から得た全てのプロセスデータを無条件にAGC17に送信する。すなわち、RAP16は、メインコントローラ(MC)12内のプロセスデータ蓄積用メモリ18に蓄積されたプロセスデータを先頭から順次読み出し、そのデータ構造のままAGC17に転送する。ただし、データの順番を並び換えたり、ごく一部のデータを排除する程度の操作をここで行ってもよい。
- [0024] ホストコンピュータ15は、各処理装置10のメインコントローラ(MC)12との間での各種データをやりとりを通じて各処理装置10のトラッキング処理を行うなど各処理装置10の全体的な動作制御を行う。
- [0025] AGC17は、各処理装置毎のレシピ(プロセス条件値)の集中管理やレシピに基づく各処理装置10のプロセスコントロールをはじめとして、各処理装置10から得られる全てのプロセスデータを対象に、その解析処理、統計処理、プロセスデータやその解析／統計結果の集中モニタリング処理、さらには解析／統計結果をレシピに反映させる処理等を行う。
- [0026] AGC17はAGCサーバ17aとAGCクライアント17bから構成されている。
- [0027] AGCサーバ17aは、通信I/F(インターフェース部)22と、EQM制御部23と、データベース24とを有している。通信I/F(インターフェース部)22は、各処理装置10のメインコントローラ(MC)12およびAGCクライアント17bとの間でデータ伝送系14を通じて各種データを送受信する。EQM制御部23は、予め定義されたプロセス条件と各処理装置10から得られるプロセスデータに基づいて処理装置毎のプロセスの各種パラメータ補正を行うとともに、受信したパラメータのデータベース24への格納、およびAGCクライアント17bに転送すべきプロセスデータをデータベース24から検索する処理等を主に行う。
- [0028] AGCクライアント17bは、AGCサーバ17aより転送されてきたプロセスデータの解析処理および統計処理を行うデータ解析部25と、取り込んだプロセスデータやその解析結果等をクライアントユーザの利用・加工可能な形式のデータに変換するデータ変換部26と、変換データをモニタ等に表示するデータ表示部27と、被処理体上の

膜厚等の測定データを含むプロセスデータの解析結果に基づいてレシピ(プロセス条件)を最適化するように更新するレシピ修正部28と、装置アラーム発生とは別に、ユーザーレベルで装置異常を定義し、任意に設定した異常設定に応じてアラームの発生状態を解析し、装置異常をリアルタイムで検出する等の機能を有するFDC(Fault Detection and Classification)機能部29とを有する。なお、レシピはハードディスクや半導体メモリーに記憶されていてもよいし、CDROM、DVD等の可搬性の記憶媒体に収容された状態で所定位置にセットするようになっていてもよい。さらに、他の装置から、例えば専用回線を介してレシピを適宜伝送させるようにしてもよい。

- [0029] 次に、処理装置10の一例について説明する。図3は処理装置10の斜視図であり、図4はその平面図である。
- [0030] 処理装置10は、ウエハWが水平状態で収納されたキャリアCを搬入出し、また保管等する搬入出部31と、ウエハWに所定の薬液を用いた洗浄処理を行い、また乾燥処理等を行う処理部32と、搬入出部31と処理部32との間でウエハWを搬送するインターフェイス部33とで主に構成されている。
- [0031] 搬入出部31は、所定枚数、例えば25枚のウエハWを収容可能なキャリアCを載置するためのステージ41が形成されたキャリア搬入出部34と、複数のキャリアCが保管可能となっているキャリアストック部35とで構成されている。キャリアCは、ウエハWを略水平に所定間隔で収容し、その一側面がウエハWの搬入出口となっており、この搬入出口が蓋体により開閉可能となっている構造を有する。また、キャリアストック部35は、複数のキャリア保持部材43が設けられており、これらキャリア保持部材43によりキャリアCが保持されるようになっている。ステージ41に載置された処理前のウエハWが収納されたキャリアCは、キャリア搬送装置42によりキャリアストック部35へ搬入され、一方、処理後のウエハWが収納されたキャリアCは、キャリアストック部35からキャリア搬送装置42を用いて、ステージ41へと搬出される。
- [0032] キャリア搬入出部34とキャリアストック部35との間にはシャッター44が設けられており、キャリア搬入出部34とキャリアストック部35との間でのキャリアC受け渡しの際にシャッター44が開かれ、それ以外のときにはキャリア搬入出部34とキャリアストック部35との間の雰囲気分離を行うべく、シャッター44は閉じた状態とされる。

- [0033] キャリア搬送装置42は、例えば、少なくともキャリアCをX方向に移動させることが可能なように駆動される多関節アームまたは伸縮アーム等のアーム42aを有しており、このようなアーム42aがキャリアCを把持してキャリアCの搬送を行う。また、キャリア搬送装置42は、図示しないY軸駆動機構とZ軸駆動機構により、Y方向及びZ方向(高さ方向)へも駆動可能となっており、これにより所定位置に配設されたキャリア保持部材43にキャリアCを載置することが可能となっている。
- [0034] キャリア保持部材43は、図4では、キャリアストック部35を形成する壁面近傍に設けられており、各箇所において高さ方向に複数段に、例えば4段設けられている。キャリアストック部35は、処理前のウエハWが収納されたキャリアCを一時的に保管し、また、ウエハWが取り出された内部が空となったキャリアCを保管する役割を果たす。
- [0035] キャリアストック部35とインターフェイス部33との境界には窓部46が形成されており、この窓部46のキャリアストック部35側には、キャリアCの蓋体が窓部46に対面するようにキャリアCを載置することができるように、キャリア保持部材43と同様の構造を有する検査／搬入出ステージ45が設けられている。なお、検査／搬入出ステージ45を配設することなく、窓部46に対面した所定のスペースにおいてキャリア搬送装置42がキャリアCを所定時間保持するようにしてもよい。窓部46のキャリアストック部35側には、検査／搬入出ステージ45に載置されたキャリアCの蓋体の開閉を行うための蓋体開閉機構47が設けられており、窓部46およびキャリアCの蓋体を開けた状態とすることで、キャリアC内のウエハWをインターフェイス部33側へ搬出することが可能となっており、逆に、インターフェイス部33側から空のキャリアC内へウエハWを搬入することも可能である。なお、蓋体開閉機構47は窓部46のインターフェイス部33側に設けてもよい。
- [0036] 窓部46のインターフェイス部33側には、キャリアC内のウエハWの枚数を計測するためのウエハ検査装置48が設けられている。ウエハ検査装置48は、例えば、送信部と受信部を有する赤外線センサヘッドを、キャリアC内に収納されたウエハWのX方向端近傍においてZ方向にスキャンさせながら、送信部と受信部との間で赤外線の透過光または反射光の信号を検知して、ウエハWの枚数を検査する。ウエハ検査装置48としては、ウエハWの枚数の検査と並行して、ウエハWの収納状態、例えば、キャ

リアC内にウエハWが所定のピッチで平行に1枚ずつ配置されているかどうか、ウエハWが段差ずれして斜めに収納されていないかどうか等を検出する機能を具備したものを採用することが好ましい。また、ウエハWの収納状態を確認した後に、同センサを用いてウエハWの枚数を検出するようにしてもよい。このウエハ検査装置48は、ブロックコントローラ(BC)11に信号入力機器として配線接続されており、検出した収納枚数および収納状態を出力信号としブロックコントローラ(BC)11に送信する。

[0037] キャリア搬送装置42とウエハ検査装置48とは、ブロックコントローラ(BC)11およびメインコントローラ(MC)12を介してホストコンピュータ15によりその動作が制御される。例えば、キャリアC内のウエハWの枚数をウエハ検査装置48により検査した後に、そのキャリアCをキャリアストック部35に保管するように、キャリア搬送装置42を制御する。なお、シャッター44の開閉や窓部46の開閉、蓋体開閉機構47の動作がキャリア搬送装置42の動きに連動して制御される。

[0038] インターフェイス部33には、ウエハ搬入出装置49と、ウエハ移し替え装置51と、ウエハ搬送装置52とが設けられている。ウエハ移し替え装置51は、ウエハ搬入出装置49との間でウエハWの受け渡しを行い、かつ、ウエハWの姿勢を変換する姿勢変換機構51aと、姿勢変換機構51aとウエハ搬送装置52との間でウエハWの受け渡しを行うウエハ垂直保持機構51bとから構成されている。

[0039] ウエハ搬入出装置49は、窓部46を通してキャリアC内のウエハWを搬出して姿勢変換機構51aへ受け渡し、また、液処理が終了したウエハWを姿勢変換機構51aから受け取ってキャリアCへ搬入する。このウエハ搬入出装置49は、未処理のウエハWの搬送を行うアーム49aと、処理済みのウエハWの搬送を行うアーム49bの2系統のアームを有している。アーム49aおよび49bは、キャリアC内に収納された複数のウエハWを一括して保持することができるように、キャリアC内におけるウエハWの配列ピッチに適合させて、所定数Z方向に所定間隔で並べられている。また、図4に示した状態において、アーム49aおよび49bは矢印A方向に移動(スライド)または伸縮自在であり、かつ、Z方向に所定距離昇降可能となっている。さらに、ウエハ搬入出装置49全体は θ 方向に回転可能に構成されており、これにより、アーム49aおよび49bは、検査／搬入出ステージ45に載置されたキャリアCおよび姿勢変換機構51aのいず

れにもアクセス可能となっている。

- [0040] ウエハ搬入出装置49においては、例えば、アーム49aがウエハ移し替え装置51側にある状態において、アーム49aをウエハWの下側に挿入し、アーム49aを所定距離上昇させてウエハWをアーム49aに保持させ、その後アーム49aを逆方向に移動させてキャリアC内のウエハWを搬出する。次いで、ウエハ搬入出装置49全体を90°回転させた後、アーム49aを移動させることにより、アーム49aに保持したウエハWを姿勢変換機構51aへ受け渡す。一方、アーム49bが処理部32側にある状態において、アーム49bを移動させて姿勢変換機構51aから液処理済みのウエハWを取り出した後、ウエハ搬入出装置49全体を90°回転させた後、アーム49bをウエハ移し替え装置51側にある状態とし、アーム49bを移動させることにより、アーム49bに保持されたウエハWを空のキャリアCへ搬入する。
- [0041] ウエハ移し替え装置51の姿勢変換機構51aにおいては、ガイド部材によりウエハ搬入出装置49から水平方向の複数のウエハWを受け取り、その状態でガイド部材を回転させてウエハの姿勢を垂直状態へ変換する。
- [0042] ウエハ垂直保持機構51bは、姿勢変換機構51aで垂直状態に姿勢変換されたキャリア2個分の50枚のウエハWをキャリアC内におけるウエハ配列ピッチの半分の配列ピッチで収納可能となっており、このキャリア2個分のウエハWをウエハ搬送装置52へ受け渡す。
- [0043] ウエハ搬送装置52は、ウエハ垂直保持機構51bとの間で垂直状態のウエハWの受け渡しを行い、未処理のウエハWを処理部32へ搬入し、逆に、液処理等の終了したウエハWを処理部32から搬出して、ウエハ垂直保持機構51bに受け渡す。ウエハ搬送装置52においては、ウエハWは3本のチャック58a～58cにより保持される。ウエハ搬送装置52がウエハ垂直保持機構51bとの間でウエハWの受け渡しを行い、また、処理部32へウエハWを搬送することができるよう、ウエハ搬送装置52は、ガイドレール53に沿ってX方向に移動し、処理部32へ進入／退出することができるようになっている。
- [0044] また、液処理後のウエハWに損傷や位置ずれ等の発生がないかどうかを確認するために、ウエハ垂直保持機構51bとウエハ搬送装置52との間でウエハWの受け渡し

が行われる位置に、ウェハWの配列状態を検査するウェハ検出センサ57が設けられている。なお、ウェハ検出センサ57は、このような位置に限定されず、処理後のウェハWがウェハ搬入出装置49へ搬送されるまでの間で検査を行うことができる位置にあればよい。ウェハ検出センサ57は、ブロックコントローラ(BC)11に信号入力機器として配線接続されており、検出値を出力信号としてブロックコントローラ(BC)11に送信する。

[0045] インターフェイス部33には、ウェハ垂直保持機構51bとウェハ搬送装置52との間でウェハWの受け渡しが行われる位置の側方に、パーキングエリア40aが設けられており、このパーキングエリア40aには、例えば、未処理のウェハWを待機させることが可能となっている。例えば、あるロットのウェハWについて液処理または乾燥処理が行われている際に、ウェハ搬送装置52を運転させることが必要でない時間を利用して、次に液処理を開始すべきウェハWをパーキングエリア40aに搬送しておく。これにより、例えば、キャリアストック部35からウェハWを搬送してくる場合と比較すると、ウェハWの処理部32への移動時間を短縮することが可能となり、スループットを向上させることができる。

[0046] 処理部32は、液処理ユニット38と、乾燥ユニット39と、パーキングエリア40bとから構成されており、インターフェイス部33側から、乾燥ユニット39、液処理ユニット38、パーキングエリア40bの順で配置されている。ウェハ搬送装置52は、X方向に延在するガイドレール53に沿って処理部32内を移動することができるようになっている。

[0047] パーキングエリア40bは、パーキングエリア40aと同様に、未処理のウェハWを待機させる場所である。液処理または乾燥処理があるロットのウェハWについて行われており、ウェハ搬送装置52を運転させることが必要でない時間を利用して次に液処理を開始すべきウェハWがパーキングエリア40bへ搬送される。パーキングエリア40bは液処理ユニット38に隣接していることから、液処理開始にあたってウェハWの移動時間を短縮することが可能となり、スループットを向上させることができる。

[0048] 液処理ユニット38は、第1の薬液槽61、第2の薬液槽63、第3の薬液槽65、第1の水洗槽62、第2の水洗槽64、第3の水洗槽66を有しており、図4に示すように、パーキングエリア40b側から、第1の薬液槽61、第1の水洗槽62、第2の薬液槽63、第2

の水洗槽64、第3の薬液槽65、第3の水洗槽66の順に配置されている。また、第1の薬液槽61と第1の水洗槽62との間でウエハWを搬送するための搬送装置67、第2の薬液槽63と第2の水洗槽64との間でウエハWを搬送するための搬送装置68、第3の薬液槽65と第3の水洗槽66との間でウエハWを搬送するための搬送装置69とを備えている。

[0049] 第1の薬液槽61には、有機性汚れ除去や表面金属不純物除去を行うための薬液が貯留されている。有機性汚れ除去や表面金属不純物除去を行うための薬液としては、例えば130℃前後に加熱されたSPM液(濃硫酸と過酸化水素水の混合溶液)が貯留される。また、第2の薬液槽63には、パーティクル等の付着物を除去するための薬液、例えばSC-1液(アンモニアと過酸化水素と水の混合溶液)が貯留されており、第3の薬液槽65には、ウエハWの表面に形成された酸化膜をエッチングするためのエッチング液、例えば希フッ酸(DHF)が貯留されている。エッチング液としては、希フッ酸の他、フッ酸(HF)とフッ化アンモニウムとの混合物(バッファドフッ酸(BHF))を用いることもできる。また、ウエハWの表面に形成された窒化膜をエッチングする場合は、エッチング液としてリン酸を用いることができる。第1～第3の水洗槽62, 64, 66は、それぞれ第1～第3の薬液槽61, 63, 65による液処理によってウエハWに付着した薬液を除去するものであり、例えば、オーバーフローリンスやクイックダンプリンス等の各種の水洗手法が用いられる。

[0050] 搬送装置67は、Z方向に昇降可能な駆動機構を有しており、ウエハ搬送装置52から受け渡されたウエハWを下降させて第1の薬液槽61に浸して所定時間経過後に引き上げ、次いで、ウエハWをX方向に平行移動させてウエハWを第1の水洗槽62に浸して所定時間保持し、引き上げるように動作する。第1の水洗槽62での処理を終えたウエハWは、一度、ウエハ搬送装置52のチャック58a～58cに戻された後、ウエハ搬送装置52から搬送装置68へ搬送される。搬送装置68, 69は、搬送装置67と同様の構成を有し、また、同様に動作する。

[0051] 液処理ユニット38には、液処理ユニット38内の雰囲気温度を検出する液処理ユニット温度計59および圧力を検出する液処理ユニット圧力計60が設置されている。液処理ユニット温度計59および液処理ユニット圧力計60は、ブロックコントローラ(B

C) 11に信号入力機器として配線接続されており、それぞれ検出した温度および圧力を出力信号としてブロックコントローラ(BC) 11に送信する。

[0052] 乾燥ユニット39は、水洗槽54とウエハ搬送装置52のチャック58a～58cを洗浄するチャック洗浄機構56が配設されており、水洗槽54の上部には、例えばイソプロピルアルコール(IPA)の蒸気が供給されてウエハWを乾燥する乾燥室(図示せず)が設けられている。また、水洗槽54と乾燥室との間でウエハWを搬送する搬送装置55が設けられており、水洗槽54で水洗されたウエハWが搬送装置55で引き上げられ、乾燥室においてIPA乾燥されるようになっている。搬送装置55はX方向の移動ができない他は前述した搬送装置67等と同様に構成されており、ウエハ搬送装置52との間でウエハWの受け渡しが可能となっている。

[0053] 第1の薬液槽61は、図5に示すように、ウエハWを収納するのに十分な大きさを有する箱形の内槽80と外槽81から構成されている。内槽80の上面は開口しており、この上面の開口部を介して内槽80に対するウエハWの出し入れが行われる。外槽81は、内槽80の上端からオーバーフローした薬液を受けとめるように、内槽80の開口部を取り囲んで装着されている。さらに、内槽80および外槽81に貯留される薬液の液面には、それぞれ液面の位置を計測するための液面センサ82a, 82bが設けられている。これら液面センサ82a, 82bは、ブロックコントローラ(BC) 11に信号入力機器として配線接続されており、検出した液面の位置を出力信号としてブロックコントローラ(BC) 11に送信する。

[0054] 内槽80と外槽81との間には、ウエハWのエッチング処理中に薬液を循環流通させて供給する循環供給回路84が接続されている。この循環供給回路84の一方は外槽81の底面に接続されており、循環供給回路84の途中には、ポンプ86、温度制御部88、フィルタ90が順に配列され、循環供給回路84の他方は内槽80内のノズルに接続されている。したがって、内槽80から外槽81にオーバーフローした薬液は循環供給回路84に流入し、ポンプ86の稼働によって温度制御部88、フィルタ90の順に通過し温調および清浄化された後、ノズルを経て再び内槽80内に供給されるようになっている。ノズルは外槽81の下方に配置されており、ウエハWの表面に向かって薬液を供給するように構成されている。

- [0055] 温度制御部88は、内槽80内の薬液が所定の処理温度よりも低くまたは高くならないように、循環供給回路84から内槽80内に供給される薬液をウエハWの浸漬前に予め冷却または加熱しておく機能を有している。このように、予め冷却または加熱された薬液を内槽80内に供給することにより、内槽80内の薬液の温度を維持することが可能となる。また、温度制御部88はブロックコントローラ(BC)11に信号出力機器として配線接続されており、ブロックコントローラ(BC)11から出力された制御信号を受信する。例えば、温度制御部88はヒータと熱交換器および冷却水供給手段とから構成されており、熱交換器内部に冷却水を導入する冷却水供給路の途中に配置された弁とヒータが、ブロックコントローラ(BC)11に接続されている。そして、ヒータまたは弁の何れかに、必要に応じてブロックコントローラ(BC)11を介して所定の制御信号が送信される。
- [0056] 循環供給回路84の途中には、循環供給回路84内の薬液を外槽81に流入させる分岐管92が接続されており、さらに分岐管92には、薬液の温度および濃度を検出するための濃度・温度検出部95が設けられている。濃度・温度検出部95はブロックコントローラ(BC)11に信号入力機器として配線接続されている。濃度・温度検出部95には、薬液の温度を検出する温度計95aと、薬液の濃度を検出する濃度計95bが設けられており、それぞれ検出した温度および濃度を出力信号としてブロックコントローラ(BC)11に送信する。
- [0057] 分岐管92は循環供給回路84の管より細く、例えば分岐管92の直径が循環供給回路84の直径の $1/3$ となっている。この場合、乱流の発生を防止できるので、濃度・温度検出部95において超音波濃度計を使用した場合であっても、濃度の計測に用いる超音波は乱流渦の影響を受けない。また、ポンプ86の駆動によって生じる薬液の圧力変動が濃度の計測に与える影響を抑制する。したがって、高精度な濃度測定が可能となる。
- [0058] 第1の薬液槽61には薬液を槽内に充填するための薬液供給回路100が設けられている。薬液供給回路100は、薬液供給源101、純水供給源102および薬液と純水を混合する混合供給部103とを備えている。混合供給部103はブロックコントローラ(BC)11に信号出力機器として配線接続されている。なお、薬液供給回路100は薬

液の補充手段としての機能を有し、薬液槽61内の薬液の濃度が低下した際に、薬液供給源101、純水供給源102から薬液を補充するように制御される。

- [0059] 薬液供給回路100の他端は外槽81へ接続されており、調整された薬液は一旦循環供給回路84を流れて、温度を調整された後、内槽80の下方からウエハWに対して供給されるようになっている。
- [0060] 以上が第1の薬液槽61および配管系の構成であるが、第1および第2の薬液槽63, 65もほぼ同様の構成と機能を有しているので説明は省略する。また、第1～第3の水洗槽62, 64, 66も、基本的には同様の構成と機能を有している。すなわち、内槽および外槽からなる水洗槽と、循環供給回路とを有し、水洗槽に対して純水供給回路から純水が供給されるようになっている。
- [0061] 以上のように、処理装置10は各構成部の状態を検知する種々の検出手段を備えている。すなわち、上述したように、液処理ユニット38内の雰囲気の状態を検出する検出手段としては、液処理ユニット温度計59および液処理ユニット圧力計60が設置されている。また、第1の薬液槽61およびその配管系の各部の状態を検出する検出手段としては、液面センサ82a, 82b、温度・濃度検出部95の温度計95aおよび濃度計95bが設置されている。第2および第3の薬液槽63, 65および配管系にも同様の液面センサ、温度・濃度検出部の温度計および濃度計が設置されている。さらに、ウエハWの収納状態を検出する検出手段として、インターフェイス部33にウエハ検査装置48が設置され、ウエハWの配列状態を検出する検出手段として、ウエハ検出センサ57が設置されている。その他にも種々の検出手段が設けられている。これらは、上述したように所定の検出を行い、図6に示すように、検出値を出力信号としてブロックコントローラ(BC)11に送信するようになっている。
- [0062] ウエハ検査装置48、ウエハ検出センサ57、液処理ユニット温度計59、液処理ユニット圧力計60、液面センサ82a, 82b、温度・濃度検出部95に設置された温度計95aおよび濃度計95b、およびその他多数の検出手段の出力信号は所定の時間間隔でブロックコントローラ(BC)11に送信され、メインコントローラ(MC)12を介してAGC17に送信され、処理装置の各部の状態を表す検知信号として検知し、処理装置の各部の状態変化を検知することができる。さらに、メインコントローラ(MC)12の異常

検出部20で許容値を超えた検知信号が検知されると、アラーム発生部21によって、オペレータに対してアラームを発生させる。

[0063] 次に、このような処理システムの制御動作について説明する。

処理装置10では、まず、1ロットを構成するキャリアCを搬入出部31またはキャリアストック部35からキャリア搬送装置42を用いて検査／搬入出ステージ45に載置し、蓋体開閉機構47によりキャリアCの蓋体を開き、さらに窓部46を開いて、キャリアCに収納されたウエハWの枚数と収納状態をウエハ検査装置48によって検査する。検査により異常が検出されなかったキャリアCはアーム49aにより姿勢変換機構51aへ受け渡され、姿勢変換機構51aにおいて姿勢変換されてウエハ垂直保持機構51bに受け渡される。もう一つのキャリアCについても姿勢変換機構51aにてウエハWの姿勢変換が行われ、ウエハWはアーム49aウエハ垂直保持機構51bに受け渡される。こうして、ウエハ垂直保持機構51bには、50枚のウエハWが配列される。

[0064] ウエハ垂直保持機構51bはウエハ搬送装置52側へスライド移動され、ウエハWがチャック58a～58cへ移し替えられる。ウエハWを保持したウエハ搬送装置52を、ガイドレール53に沿って液処理ユニット38の第1の薬液槽61または第1の水洗槽62の位置へ移動させ、ウエハWを第1の搬送装置67へ移し替え、ウエハWの液処理を開始する。ウエハWの液処理は、例えば、第1の薬液槽61への浸漬と第1の水洗槽62による洗浄、第2の薬液槽63への浸漬と第2の水洗槽64による洗浄、第3の薬液槽65への浸漬と第3の水洗槽66による洗浄の順で行われる。

[0065] 液処理ユニット38での処理が終了したウエハWは、一度、ウエハ搬送装置52に移し替えられた後、乾燥ユニット39の搬送装置55へ移し替えられ、乾燥処理が施される。乾燥処理が終了したウエハWは、ウエハ搬送装置52に移し替えられて、インターフェイス部33に戻され、検出センサ57によりウエハWの状態を検査する。ここで、ウエハWの状態に異常が検出されれば、例えば、液処理装置1を停止してメンテナンスを行う等の処置をとる。液処理が終了してインターフェイス部33へ戻されたウエハWは、先に未処理のウエハWをキャリアストック部35からウエハ搬送装置52まで搬送した手順と逆の手順により、検査／搬入出ステージ45に載置された空のキャリアCへ収納することができる。液処理が終了したウエハWが収納されたキャリアCは、キャリア

搬入出部34へ搬送されて、次工程へと送られる。

- [0066] 以上の被処理体であるウエハWに対する処理動作が、ホストコンピュータ15およびAGC17よるプロセスコントロールの下、対応するブロックコントローラ(BC)11およびメインコントローラ(MC)12により制御されつつ実行される。
- [0067] 個々のメインコントローラ(MC)12にて、ブロックコントローラ(BC)11を介して処理装置10から得たプロセスデータは、図2に示したプロセスデータ蓄積用メモリ18に書き込まれる。プロセスデータ蓄積用メモリ18に書き込まれたプロセスデータは、その外部転送に係る論理的なインターフェイス手段であるHCI13とRAP16によって、TCP/IP等のデータ伝送系14の独立したチャンネルを通じてホストコンピュータ15とAGC17に転送される。
- [0068] ここで、HCI13は、プロセスデータ蓄積用メモリ18に保持されたすべてのプロセスデータの中から予め設定された一部の種類のプロセスデータだけを引き出してHCI送信バッファ19に書き込み、HCI送信バッファ19の内容をデータ伝送系14を通じてホストコンピュータ15に送信する。一方、RAP16は、プロセスデータ蓄積用メモリ18から全てのプロセスデータを読み出してAGC17に転送する。
- [0069] AGC17のAGCサーバ17aは、各処理装置10のメインコントローラ(MC)12のRAP16によって送信されたプロセスデータを受信し、このプロセスデータをデータベース24に蓄積するとともに、このプロセスデータとレシピデータから各処理装置のパラメータ補正値を生成してこれをメインコントローラ(MC)12に送信することによってプロセスコントロールを行う。
- [0070] また、AGCサーバ17aは、AGCクライアント17bからプロセスデータ転送要求を受けると、データベース24から該当するプロセスデータを読み出し、通信I/F22を通じてAGCクライアント17bに送信する。AGCクライアント17bに転送されたプロセスデータは、データ変換部26にてクライアントユーザの利用・加工可能な形式のデータに変換され、データ表示部27によってモニタに表示される。さらに、AGCクライアント17bに転送されたプロセスデータは、データ解析部25にて解析および統計処理され、その解析結果はデータ変換部26にてプロセスデータと同様にユーザ利用可能な形式のデータに変換され、モニタに表示される。これによりAGCクライアント17b上での

基板処理システム全体の一元管理が実現される。

- [0071] また、AGCクライアント17bのデータ解析部25は、プロセスデータの解析結果から処理装置の異常検出や異常予測を行い、異常を検出した場合および予測した場合は、その旨をデータ表示部27を通してモニタに出力するとともにAGCサーバ17aに通知する。この通知に従ってAGCサーバ17aは、例えば、異常検出あるいは異常予測された処理装置10を制御しているメインコントローラ(MC)12に対して処理装置の停止を指示するなどの制御を行う。
- [0072] さらに、AGCクライアント17bのレシピ修正部28は、基板上の膜厚測定結果等の測定データを含むプロセスデータに対する解析結果からレシピ(プロセス条件)を最適化するための更新処理を行う。
- [0073] ところで、上記データ解析部25では、解析するプロセスデータが膨大であり、各処理装置からのアラーム情報も膨大であるため、実際には、解析部25での解析情報から処理装置の状態を判断することは容易ではなく、装置異常や装置寿命等を迅速かつ十分に管理することは困難となる場合が多い。また、ユーザーによって装置の使用状況は異なり、データ解析部25での解析情報から装置異常や装置寿命を一律に判断しても、実際に装置異常や装置寿命に達していない場合もある。そこで、本実施形態では、AGCクライアント17bに上述したようにFDC機能部29を設け、装置の異常検出(装置アラーム発生)に加えて、ユーザーレベルで異常を定義し、任意に設定した異常設定をリアルタイムで検出する機能を持たせ、装置異常や装置寿命を十分かつ確実に発見ないし予測することができるようにする。
- [0074] ウェハ検査装置48、ウェハ検出センサ57、液処理ユニット温度計59、液処理ユニット圧力計60、液面センサ82a、82b、温度・濃度検出部95に設置された温度計95aおよび濃度計95b等からの出力信号が所定の時間間隔でブロックコントローラ(BC)11およびメインコントローラ(MC)12のRAP16を経てAGC17に送信されてAGCクライアント17aのデータベース24に蓄積される他、異常検出部20がこれら検出手段からの許容値を超えた検知信号を検知した場合にアラーム発生部21により発せられるアラーム情報もAGC17へ送信され、これらがAGCサーバー17aのデータベース24に蓄積される。FDC機能部29では、これらアラームの発生状態について、所定

の閾値をユーザーレベルで設定可能とし、所定のアラームの発生状態を監視してその発生状態が前記閾値に達した場合に警告を通知する。

- [0075] 具体例としては、ある検出手段におけるアラームが発生した場合に、自動的にエントリーされてFDC機能がオンとなり、FDC機能部29が自動的に監視を開始するようにする自動監視機能を持たせることができる。この場合には、種々の検出手段におけるアラームが発生する毎に順次自動的にFDC機能がエントリーされるようにする。また、このように自動監視機能ではなく、任意の検出手段を設定し、設定した検出手段のアラームが発生した場合にFDC機能がオンとなるようにしてもよい。
- [0076] アラーム発生対象である検出手段は上記の他にも多数あり、自動監視の場合には、エントリー数の上限を設定する必要がある。このため、一定時間前記閾値に達しない場合には装置に不具合が生じているおそれが小さいとして自動的にエントリーを削除する機能を設け、この機能のオン・オフおよびその時間をユーザーが設定できるようにすることが好ましい。また、あるアラームについて監視を始めてから警告が通知されるまでの時間、または一度警告が通知された後、次の警告が通知されるまでの時間が所定時間を超えた場合に、自動監視のエントリーを削除する機能を設け、この機能のオン・オフおよびその時間をユーザーが設定できるようにすることもできる。さらに、このようにアラームの種類が多いため、全アラームを例えば処理装置10の各構成部毎に分類することも好ましい。
- [0077] 把握すべきアラーム発生状態の典型例としては、所定時間内のアラーム発生数、およびアラーム発生してから次のアラーム発生までの時間を挙げることができ、これらを検出条件として設定することができる。すなわち、前者の場合は、所定時間内のアラーム発生数が所定回数に達すると警告を通知するように設定する。例えば、図7に示すように、1時間のアラーム発生数が4回に達した場合に警告を通知するようにする。また、後者の場合は、アラームが発生してから次のアラーム発生までの時間が所定時間内になると警告を通知するように設定する。例えば、図8に示すように、アラームが発生してから次のアラームが1時間で発生した場合に警告を通知するようにする。そして、前者の場合には、前記「所定時間」および所定時間内の「アラーム発生数」をユーザーが設定できるようにし、後者の場合には、アラームが発生してから次

回のアラーム発生までの時間をユーザーが設定できるようにする。

- [0078] このFDC機能部29に関する情報もデータ表示部27によってモニタに表示される。すなわち、FDC機能のIDを指定することにより表示画面がFDC機能画面となり、この画面から種々の設定および状態表示を行うことができる。例えば、アラームを一覧表示し、アラームを個別指定できるようにする。この場合、アラームを分類別に表示するようにすることが好ましい。また、この表示画面からFDC機能のオン・オフを設定することができる。処理装置毎にFDC機能を有効にするか否かを設定することもできる。さらに上記検出条件設定もこの表示画面により行うことができる。さらにまた、この表示画面には、所定のアラームの発生が上記閾値に達した場合に通知される警告が表示される。この場合に警告をどのようにして報告するかについても設定することができる。例えば、メッセージャーサービス報告、メール報告、報告なし等を設定することができる。警告発生の累積回数も表示させることができる。
- [0079] 検出条件を指定した際のアラーム発生状況をグラフ表示することもできる。図9は、横軸に時間を取り、縦軸にアラーム発生の累積回数をとって、所定時間内のアラーム発生数をグラフ表示した場合であり、白抜き丸ポイントが閾値を超え、警告が通知される点である。また、図10は、横軸にアラーム発生回数を取り、縦軸に累積時間をとって、アラーム発生してから次回のアラーム発生までの時間をグラフ表示した場合であり、白抜き丸ポイントが閾値を超え、警告が通知される点である。
- [0080] これに加えて、本実施形態では、ホストコンピュータ15がダウンした場合にAGC17によるプロセスデータのスプーリング処理が行われる。すなわち、ホストコンピュータ15は、復旧後、ダウン期間のプロセスデータをAGC17から直ちにに取り込むことができる。これにより、ホストコンピュータ15による各処理装置10のトラッキング処理を復旧後直ちに再開することができる。
- [0081] 以上説明したように、本実施形態によれば、各処理装置10から得られるウエハ検査装置48、ウエハ検出センサ57、液処理ユニット温度計59、液処理ユニット圧力計60、液面センサ82a、82b、温度・濃度検出部95に設置された温度計および濃度計等からの検出信号に代表される全てあるいはほぼ全ての詳細なプロセスデータをAGC17に取り込んで集中モニタリングすることができるので、各処理装置の状態の経時的

な変化を早期に発見することができる。これにより、多数の処理装置10を含む処理システムの保守信頼性を高めることが可能となる。また、本実施形態では、基板上の膜厚測定結果等の測定データを含む詳細なプロセスデータに対する解析結果や統計結果からレシピにおける各データをより好ましい値に更新することによって、各処理装置10の経時的な特性の変動をも考慮した様々な観点から最適なプロセス条件を自動的に得ることが可能となり、ウエハWの液処理の信頼性の向上を図ることができる。

[0082] また、このように各処理装置10から得られるプロセスデータをAGC17に取り込んで集中モニタリングすることにより、各処理装置の状態として掴むことのできる情報の幅が広がり、処理装置異常や劣化状態、寿命をAGC17を設けない場合に比べてより詳細かつ早期に発見することが可能となる。ここで、従来のようにAGC17のデータ解析部25ですべての処理を行って、処理装置の状態を把握しようとする場合には、解析するデータが膨大であるため、実際には、異常検出や異常予測の機能を十分に発揮させるのが困難となる場合が多いが、本実施形態では、AGCクライアント17bにFDC機能部29を設け、装置アラーム発生とは別に、アラームの発生状態を解析し、装置異常をリアルタイムで検出することができるので、装置異常や装置寿命を早期に発見または予測することができる。また、ユーザーレベルで異常を定義可能とし、異常設定を任意に行うことができ、任意に設定した異常設定に応じてアラームの発生状態を解析し、装置異常を検出することができるので、ユーザーにとって実際に把握したい処理異常等の装置状態となったときに警告を通知するようにすることができ、より早期にかつ確実に処理装置の異常や寿命を発見ないし予測することができる。具体的には、例えば所定時間内のアラーム発生数、およびアラーム発生してから次のアラーム発生までの時間等、装置アラームの発生状態の警告を通知する閾値をユーザーが設定し、この閾値に達した場合に装置異常が生じたと判断することにより、処理装置の状態をユーザーレベルで確実に判断することが可能であり、装置異常や装置寿命をより早期にかつ確実に発見ないし予測することができる。

[0083] なお、本発明は上記実施形態に限定されることなく種々変形可能である。例えば、上記実施形態では、所定の検出手段について初回のアラーム発生を検出してからFDC機能を実行するようにしたが、アラーム発生の検出の有無にかかわらず、初期状

態からFDC機能を実行するようにしてもよい。また、FDC機能部をAGC内に設けたが、処理装置のコントローラに設けるようにしてもよい。さらに、本発明は必ずしもAGCを前提にする必要はなく、上記FDC機能を単独で用いるようにしてもよい。

[0084] また、上記実施形態では処理装置としてウエハに対して液処理を施して洗浄する装置を例にとって説明したが、これに限らず、他の処理装置に適用可能である。また、被処理体もウエハに限るものではない。ただし、上記実施形態で示した処理装置のように、被処理体に対して一連の複数の処理を施す装置の場合には、検出すべき情報の種類が多く、それに応じてアラームの種類も膨大であるため、本発明が特に有効である。

[0085] さらに、上記実施形態では、処理システムとして複数の処理装置を有するものを例にとって説明したが、処理装置は1台でも構わない。

請求の範囲

- [1] 被処理体に所定の処理を施す処理装置において検出される情報に基づいて前記処理装置を制御する制御手段と、
検出された情報が所定の範囲から外れた場合にアラームを発するアラーム発生手段と
を具備し、
前記制御手段は、前記アラーム発生手段から発生するアラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する制御システム。
- [2] 請求項1に係る制御システムにおいて、前記制御手段は、前記アラーム発生手段から発生するアラームの発生状態の閾値を設定可能であり、前記アラームの発生状態を把握し、その発生状態が前記設定された閾値に達した場合に警告を通知する、制御システム。
- [3] 請求項1に係る制御システムにおいて、前記処理装置は複数の検出手段を有し、前記制御手段は、ある検出手段からアラームが発生した場合に、自動的に前記アラーム発生状態の把握を開始する、制御システム。
- [4] 請求項1に係る制御システムにおいて、前記処理装置は複数の検出手段を有し、前記制御手段は、予め設定された検出手段からアラームが発生した場合に、前記アラーム発生状態の把握を開始する、制御システム。
- [5] 請求項1に係る制御システムにおいて、前記アラーム発生手段は、前記制御手段に設けられている、制御システム。
- [6] 請求項1に係る制御システムにおいて、前記アラームの発生状態は、所定時間内のアラーム発生数である、制御システム。
- [7] 請求項1に係る制御システムにおいて、前記アラームの発生状態は、アラーム発生してから次のアラーム発生の時間である、制御システム。
- [8] 被処理体に所定の処理を施す複数の処理装置において検出される情報に基づいて前記複数の処理装置を制御する制御手段と、
前記検出される情報が所定の範囲から外れた場合にアラームを発するアラーム発生手段と

を具備し、

前記制御手段は、

前記各処理装置において検出される複数の情報に基づいて前記複数の処理装置を個別に制御する複数の装置制御部と、

前記各装置制御部から一部の情報を受信し、その情報に基づいて前記各処理装置を制御するホストコンピュータと、

前記各装置制御部から全てのまたはほぼ全ての情報を受信し、その情報に基づいて前記各処理装置を制御する制御装置とを有し、

前記制御装置は、

前記各装置制御部から受信した情報およびアラーム発生手段から受信したアラーム情報を収集する手段と、

前記収集した情報を解析する手段と、

前記アラーム情報に基づいて前記アラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する手段とを有する、制御システム。

- [9] 請求項8に係る制御システムにおいて、前記警告を通知する手段は、前記アラーム発生手段から発生するアラームの発生状態の閾値を設定可能である、制御システム。
- [10] 請求項8に係る制御システムにおいて、前記制御装置は、前記解析の結果および前記アラームの発生状態を出力する手段をさらに有する、制御システム。
- [11] 請求項8に係る制御システムにおいて、前記各処理装置は、複数の検出手段を有し、前記制御装置は、ある検出手段からアラームが発生した場合に、自動的に前記アラーム発生状態の把握を開始する、制御システム。
- [12] 請求項8に係る制御システムにおいて、前記各処理装置は複数の検出手段を有し、前記制御装置は、予め設定された検出手段からアラームが発生した場合に、前記アラーム発生状態の把握を開始する、制御システム。
- [13] 請求項8に係る制御システムにおいて、前記アラーム発生手段は、前記制御手段に設けられている、制御システム。

- [14] 請求項8に係る制御システムにおいて、前記アラームの発生状態は、所定時間内のアラーム発生数である、制御システム。
- [15] 請求項8に係る制御システムにおいて、前記アラームの発生状態は、アラーム発生してから次のアラーム発生の時間である、制御システム。
- [16] 被処理体に所定の処理を施す処理装置において検出される複数の情報に基づいて前記処理装置を制御する制御方法であって、
検出された情報が所定の範囲から外れた場合に発生されるアラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する制御方法。
- [17] 請求項16に係る制御方法において、検出されたプロセス情報が所定の範囲から外れた場合に発生されるアラームの発生状態の閾値を設定し、前記アラームの発生状態を把握し、その発生状態が前記設定された閾値に達した場合に前記警告を通知する、制御方法。
- [18] 請求項16に係る制御方法において、前記処理装置は複数の検出手段を有し、ある検出手段からアラームが発生した場合に、自動的に前記アラーム発生状態の把握を開始する、制御方法。
- [19] 請求項16に係る制御方法において、前記処理装置は複数の検出手段を有し、予め設定された検出手段からアラームが発生した場合に、前記アラーム発生状態の把握を開始する、制御方法。
- [20] 請求項16に係る制御方法において、前記アラームの発生状態は、所定時間内のアラーム発生数である、制御方法。
- [21] 請求項16に係る制御方法において、前記アラームの発生状態は、アラーム発生してから次のアラーム発生の時間である、制御方法。
- [22] 被処理体に所定の処理を施す処理装置と、前記処理装置を制御する制御システムとを具備し、
前記制御システムは、
被処理体に所定の処理を施す処理装置において検出される情報に基づいて前記処理装置を制御する制御手段と、
検出された情報が所定の範囲から外れた場合にアラームを発するアラーム発生手

段と

を備え、

前記制御手段は、前記アラーム発生手段から発生するアラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する処理システム。

- [23] 被処理体に所定の処理を施す処理装置と、前記処理装置を制御する制御システムとを具備し、

前記制御システムは、

被処理体に所定の処理を施す複数の処理装置において検出される情報に基づいて前記複数の処理装置を制御する制御手段と、

前記検出される情報が所定の範囲から外れた場合にアラームを発するアラーム発生手段と

を備え、

前記制御手段は、

前記各処理装置において検出される複数の情報に基づいて前記複数の処理装置を個別に制御する複数の装置制御部と、

前記各装置制御部から一部の情報を受信し、その情報に基づいて前記各処理装置を制御するホストコンピュータと、

前記各装置制御部から全てのまたはほぼ全ての情報を受信し、その情報に基づいて前記各処理装置を制御する制御装置と

を有し、

前記制御装置は、

前記各装置制御部から受信した情報およびアラーム発生手段から受信したアラーム情報を収集する手段と、

前記収集した情報を解析する手段と、

前記アラーム情報に基づいて前記アラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する手段とを有する、処理システム。

- [24] コンピュータが被処理体に所定の処理を施す処理装置において検出される複数の情報に基づいて前記処理装置を制御するソフトウェアを含むコンピュータにより読み

取り可能な記憶媒体であって、

前記ソフトウェアは、検出された情報が所定の範囲から外れた場合に発生されるアラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する、記憶媒体。

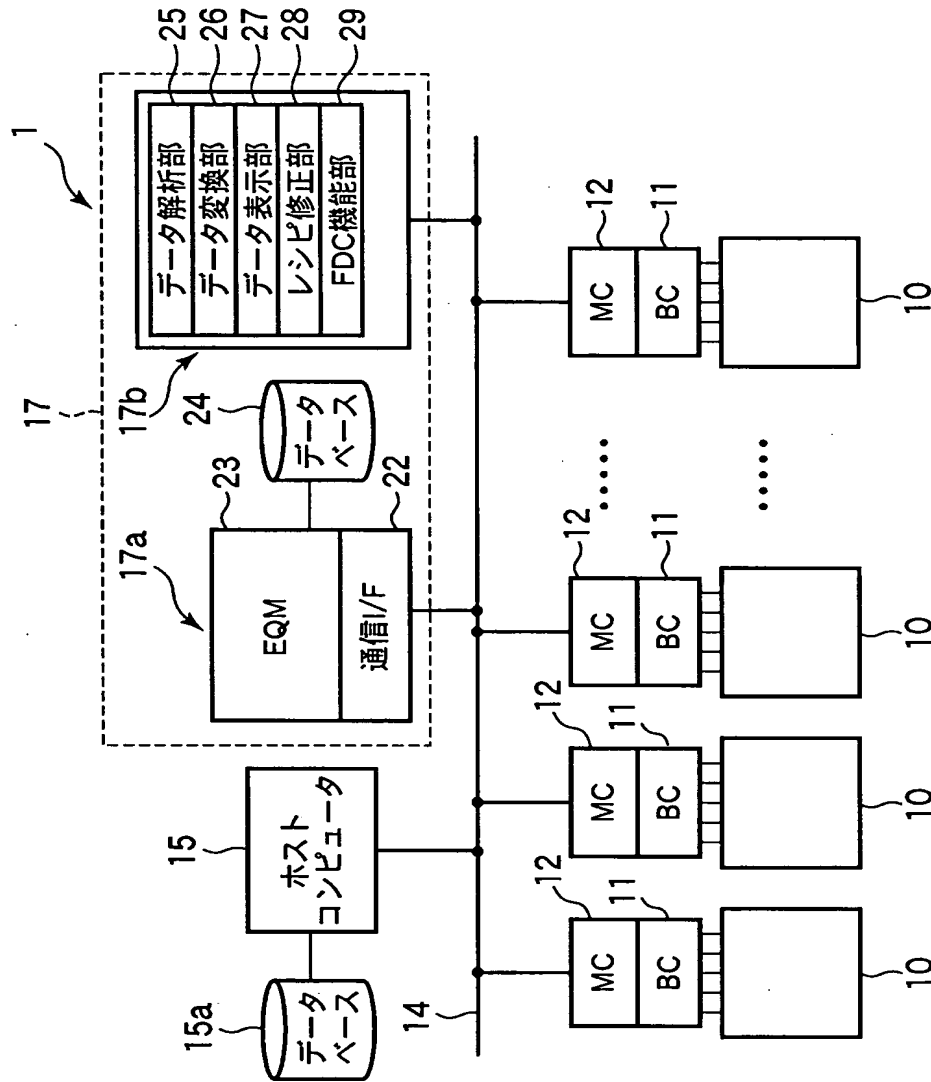
- [25] コンピュータが被処理体に所定の処理を施す処理装置において検出される複数の情報に基づいて前記処理装置を制御するソフトウェアを含むコンピュータプログラムであって、

前記ソフトウェアは、検出された情報が所定の範囲から外れた場合に発生されるアラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する、コンピュータプログラム。

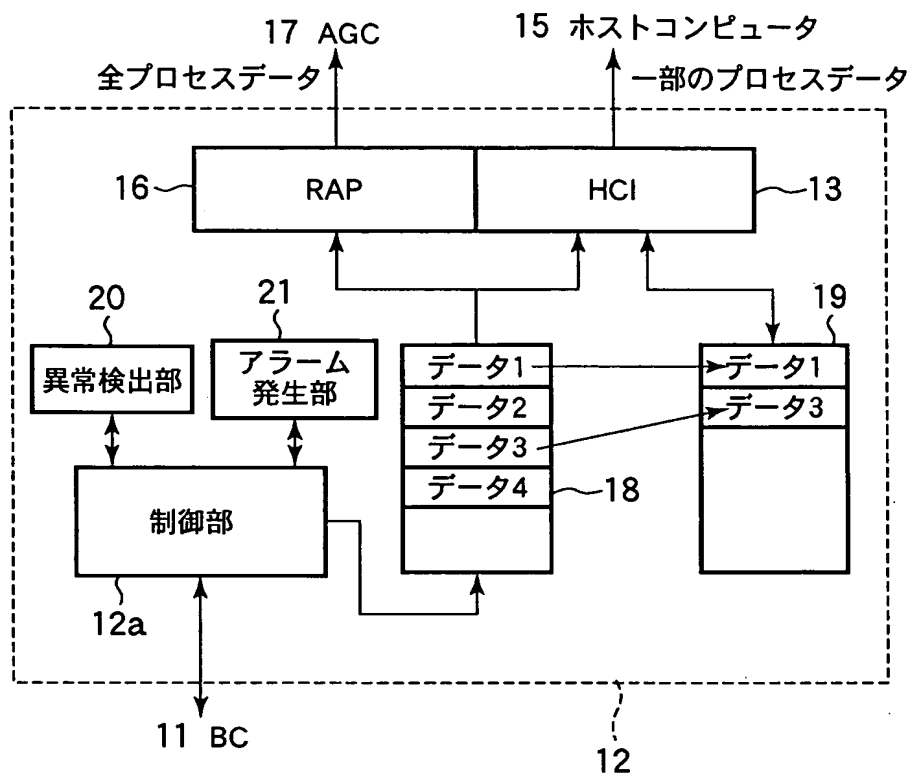
要 約 書

制御システムは、ウエハWに所定の処理を施す処理装置10において検出される複数のプロセス情報に基づいて処理装置10を制御する制御装置17と、検出されたプロセス情報が所定の範囲から外れた場合にアラームを発するアラーム発生手段21とを具備し、制御装置17は、アラームの発生状態を把握し、その発生状態が所定の閾値に達した場合に警告を通知する。

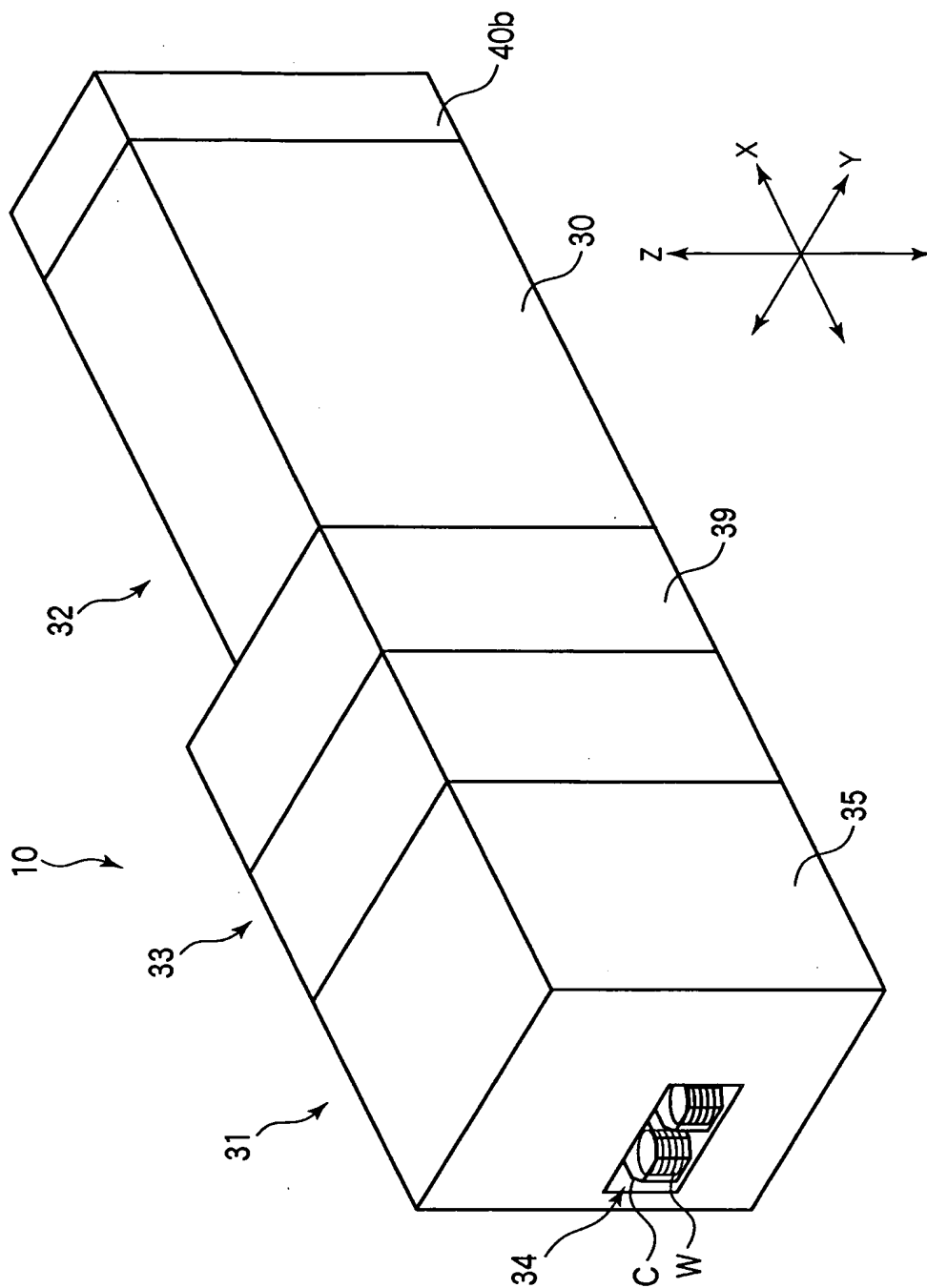
【図1】



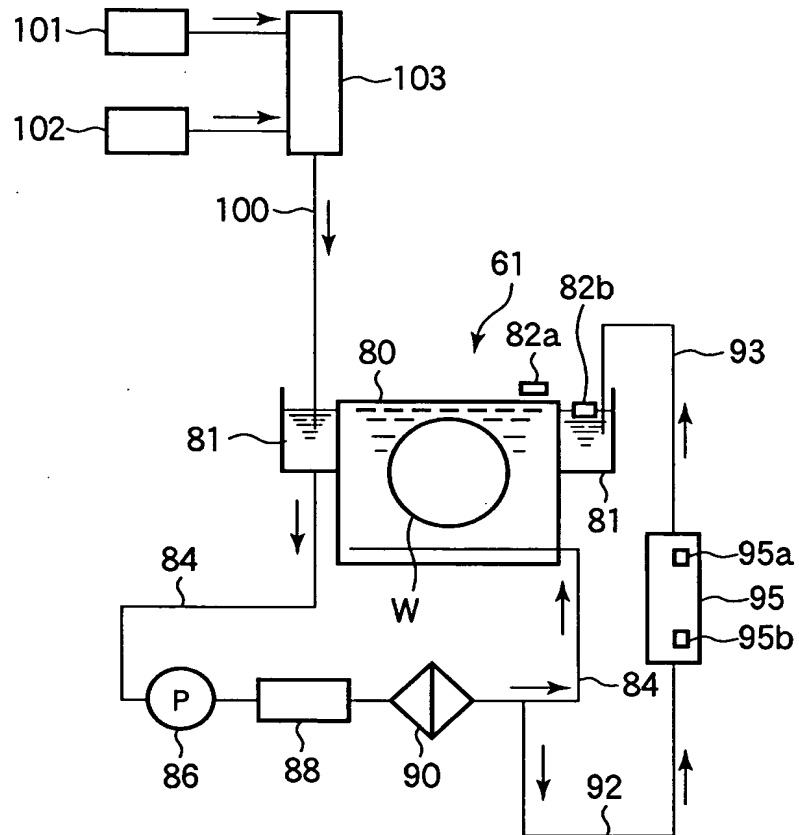
[図2]



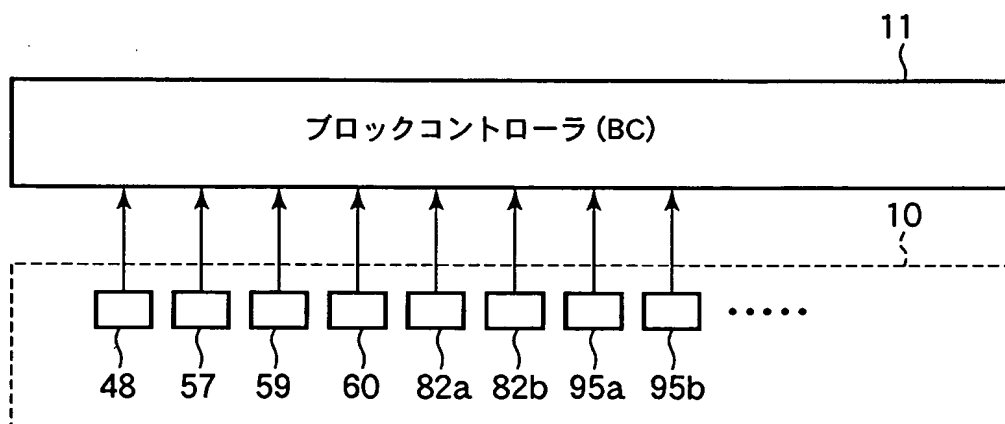
[図3]



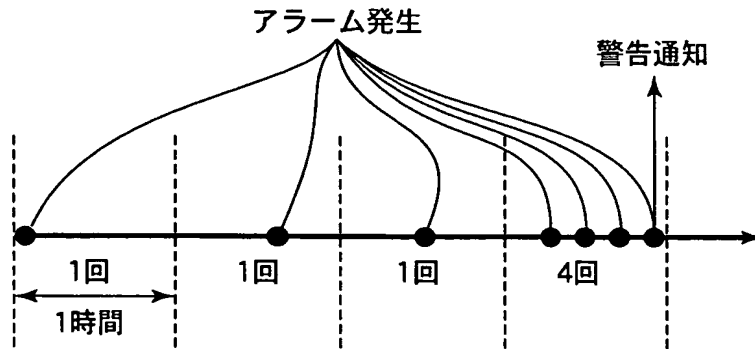
[図5]



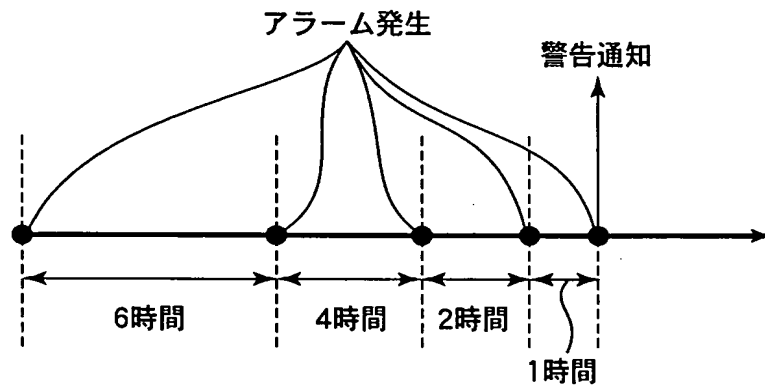
[図6]



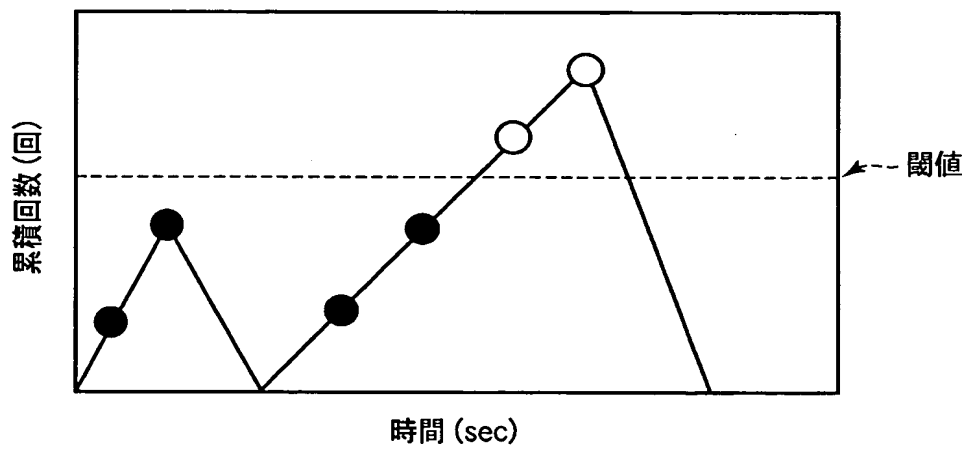
[図7]



[図8]



[図9]



[図10]

